

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
13 octobre 2005 (13.10.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2005/096477 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
**H02K 21/18**, 1/14, 15/02

CH-1110 Morges (CH). **VUILLIOMENET, Marc**  
[CH/CH]; Verger L'Ecuyer 6, CH-2068 Hauterive (CH).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2005/002385

(74) Mandataire : **I C B INGENIEURS CONSEILS EN  
BREVETS SA**; Rue des Sors 7, CH-2074 Marin (CH).

(22) Date de dépôt international : 7 mars 2005 (07.03.2005)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
04005345.6 5 mars 2004 (05.03.2004) EP

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **MI-  
CROCOMPONENTS SA** [CH/CH]; Maienstrasse 11,  
CH-2540 Grenchen (CH).

(72) Inventeurs; et

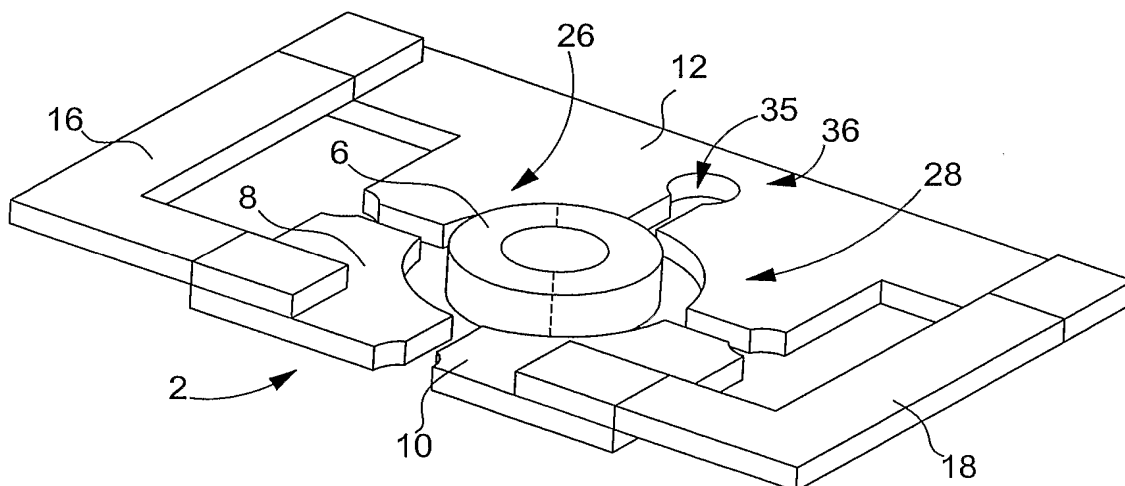
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **TAGHE-  
ZOUT, Daho** [CH/CH]; Chemin du Banc-Vert 33,

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TWO-PHASE SYMMETRICAL MOTOR WITH A ROTOR WITH A BIPOLAR PERMANENT MAGNET AND METHOD FOR THE PRODUCTION OF SAID MOTOR

(54) Titre : MOTEUR BIPHASE SYMETRIQUE AVEC UN ROTOR A AIMANT PERMANENT BIPOLAIRE ET PROCEDE DE FABRICATION D'UN TEL MOTEUR



(57) Abstract: The small-sized two-phase motor is formed by a stator comprising three main magnetic poles (8, 10, 12) disposed on the same general plane and by a rotor provided with a bipolar permanent magnet (6). The first and second main poles are respectively connected to the third main pole by two magnetic cores, each comprising two coils (20, 22). The third main pole (12) defines two adjacent secondary poles (26, 28) which are separated from each other by an high magnetic reluctance area (30). The first and second main poles (8, 10) and the two secondary poles (26, 28) are distributed in four circular sectors of approximately 90° around the stator opening (40). The invention also relates to a method for the production of the stator of a motor of the above-variety.

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/096477 A1



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

---

**(57) Abrégé :** Le moteur biphasé de petites dimensions est formé par un stator comportant trois pôles magnétiques principaux (8, 10, 12) agencés dans un même plan général et par un rotor muni d'un aimant permanent bipolaire (6). Les premier et deuxième pôles principaux sont respectivement reliés au troisième pôle principal par deux noyaux magnétiques portant chacun une des deux bobines (20, 22). Le troisième pôle principal (12) définit deux pôles secondaires adjacents (26, 28), séparés l'un de l'autre par une zone à haute réluctance magnétique (30). Les premier et deuxième pôles principaux (8, 10) et les deux pôles secondaires (26, 28) sont répartis dans quatre secteurs circulaires d'environ 90° autour de l'ouverture statorique (40). L'invention concerne également un procédé de fabrication du stator d'un moteur du type écrit ci-dessus.

MOTEUR BIPHASE SYMETRIQUE AVEC UN ROTOR A AIMANT  
PERMANENT BIPOLAIRE ET PROCEDE DE FABRICATION D'UN TEL  
MOTEUR

La présente invention concerne un moteur de petites dimensions prévu notamment pour l'entraînement des aiguilles d'un dispositif d'affichage analogique. Plus particulièrement, l'invention concerne un moteur du type biphasé ayant un rotor muni d'un aimant permanent bipolaire agencé dans une ouverture du stator et ayant

5 une polarisation magnétique radiale relativement à l'axe de rotation du rotor. A titre d'exemple, le moteur selon l'invention peut être utilisé dans un dispositif d'entraînement d'aiguilles indiquant la valeur d'une grandeur physique mesurée, notamment le temps dans le domaine horloger, la vitesse ou la fréquence. En particulier, le moteur de la présente invention peut avantageusement être utilisé pour

10 l'entraînement de l'aiguille d'un compteur agencé dans un tableau de bord d'une voiture.

L'homme du métier connaît plusieurs moteurs biphasés de petites dimensions utilisés pour l'entraînement d'affichage analogique. En particulier, il connaît un tel moteur dont le stator présente trois pôles magnétiques répartis respectivement dans

15 trois secteurs circulaires de 120° autour de l'ouverture statorique. Un des trois pôles est commun aux deux circuits magnétiques principaux de ce moteur. Un tel moteur peut être de construction relativement peu onéreuse et présenter une structure statorique plane avantageuse pour une intégration dans des dispositifs de faible épaisseur, en particulier dans un mouvement de montre. Cependant un tel moteur

20 présente le désavantage de ne pas être magnétiquement symétrique, c'est-à-dire avec des flux couplés entre l'aimant du rotor et chacune des deux bobines qui soient en quadrature de phase (déphasage de 90° environ). En effet, un tel moteur biphasé présente au niveau des pôles magnétiques du stator une structure propre à un moteur triphasé avec un déphasage d'environ 120° entre les flux couplés aimant-bobine.

25 Dans le cadre d'un tel moteur biphasé, la non-symétrie des flux couplés engendre un couple pulsant élevé, ce qui limite le couple utile du moteur en régime dynamique, augmente la consommation électrique, et engendre des vibrations du moteur

L'homme du métier connaît aussi des moteurs biphasés symétriques présentant quatre pôles magnétiques couplés deux à deux à une bobine. Les deux

30 circuits magnétiques du moteur sont prévus indépendants l'un de l'autre, c'est-à-dire isolés magnétiquement. L'usinage et l'assemblage de tels moteurs sont généralement plus onéreux que pour le moteur biphasé à trois pôles magnétiques précédemment décrit. De plus, l'isolation magnétique des deux circuits magnétiques du stator qui se croisent nécessite généralement une construction avec un stator présentant une

épaisseur ou hauteur supérieure; ceci en particulier pour permettre l'agencement d'un entrefer dans la région de superposition des deux circuits magnétiques.

Le but de la présente invention est de proposer un moteur biphasé du type symétrique et présentant une structure statorique plane, un faible encombrement et  
5 un rendement élevé, avec un coût de fabrication réduit.

A cet effet la présente invention a pour objet un moteur biphasé de petites dimensions formé d'un stator portant deux bobines d'alimentation et d'un rotor muni d'un aimant permanent bipolaire, le stator définissant des premier, deuxième et troisième pôles magnétiques principaux qui définissent ensemble une ouverture  
10 statorique dans laquelle est logé l'aimant bipolaire du rotor. Les premier et deuxième pôles principaux sont reliés respectivement au troisième pôle principal par deux noyaux magnétiques portant chacun une des deux bobines. Ce moteur est caractérisé en ce que le troisième pôle magnétique principal définit deux pôles secondaires adjacents, séparés par une zone à haute réluctance magnétique dans la région  
15 périphérique à l'ouverture statorique. Les premier et deuxième pôles principaux et lesdits deux pôles secondaires sont répartis dans quatre secteurs circulaires d'environ 90° autour de l'ouverture statorique.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, la zone à haute réluctance magnétique séparant les deux pôles secondaires est définie par une fente non  
20 traversante et débouchant dans cette ouverture statorique. Cette fente relativement longue pénètre ainsi dans le troisième pôle principal sans opérer une division en deux de ce dernier. La fente est donc borgne.

De préférence, le stator est constitué par un alliage fer-silicium.

Un autre but de l'invention est de proposer un procédé de fabrication du  
25 moteur susmentionné.

A cet effet, la présente invention a également pour objet un procédé de fabrication d'un moteur de petites dimensions tel que définit à la revendication 6.

La présente invention sera exposée de manière plus détaillée à l'aide de la description suivante, faite en référence au dessin annexé, donné à titre d'exemple  
30 nullement limitatif, dans lequel :

- la figure 1 est une vue en perspective du stator et de l'aimant permanent du rotor d'une première variante d'un mode de réalisation du moteur selon l'invention;
- la figure 2 est une vue de dessus du moteur de la figure 1;
- la figure 3 représente graphiquement le flux couplé aimant-bobine pour  
35 chacune des deux bobines du premier mode de réalisation en fonction de la position angulaire du rotor ;

- la figure 4 est une vue de dessus d'une deuxième variante de réalisation du moteur selon l'invention,

- la figure 5 montre le stator d'un deuxième mode de réalisation du moteur selon l'invention, et

5       - les figures 6a à 6d décrivent des étapes du procédé de fabrication selon la présente invention d'un moteur selon le deuxième mode de réalisation.

Le moteur selon la première variante de réalisation comporte un stator 2 et un rotor 4 muni d'un aimant permanent bipolaire 6 de forme annulaire et d'aimantation radiale. Le stator 2 est formé par trois pôles magnétiques principaux 8, 10 et 12. Les  
10 premier et deuxième pôles principaux 8 et 10 sont respectivement reliés au troisième pôle principal 12 par deux noyaux magnétiques 16 et 18 présentant la forme générale d'un L. Les trois pôles magnétiques principaux définissent une ouverture statorique 40 dans laquelle est logé l'aimant permanent 6. Les noyaux 16 et 18 portent respectivement deux bobines d'alimentation 20 et 22. Le troisième pôle principal  
15 définit deux pôles magnétiques secondaires 26 et 28, ces deux pôles secondaires étant adjacents et définissant partiellement l'ouverture statorique 40. Les deux pôles secondaires 26 et 28 sont séparés par une zone à haute réluctance 30 définissant un entrefer entre les deux pôles secondaires dans la région périphérique de l'ouverture statorique. On notera que l'entrefer 30 est formé par une fente borgne débouchant  
20 dans l'ouverture 40. La fente 30 est donc non traversante et dimensionnée de sorte que les deux pôles magnétiques secondaires 26 et 28 sont reliés magnétiquement par la partie externe 36 du pôle 12. Cette partie externe est caractérisée par une haute perméabilité magnétique.

Ce qui est remarquable dans l'agencement du moteur selon l'invention, c'est  
25 d'obtenir un moteur biphasé symétrique avec des circuits magnétiques principaux non isolés magnétiquement l'un de l'autre. Ce résultat découle de l'agencement des deux pôles principaux 8 et 10 et des deux pôles secondaires 26 et 28, et du fait que l'aimant permanent est bipolaire. En effet, selon l'invention, les premier et deuxième pôles principaux 8 et 10 et les deux pôles secondaires 26 et 28 sont répartis dans  
30 quatre secteurs circulaires d'environ 90° autour de l'ouverture statorique, c'est-à-dire relativement à l'axe géométrique de rotation du rotor 4. Ainsi chacun de ces quatre pôles présente un épanouissement polaire décalé angulairement d'environ 90° relativement aux pôles adjacents. Les pôles secondaires 26 et 28 sont séparés des deux pôles principaux 8 et 10 respectivement par deux entrefers 31 et 32 définissant  
35 deux fentes traversantes. Les deux pôles principaux 8 et 10 sont séparés par un entrefer 33 définissant une troisième fente traversante. On notera que les fentes 31, 32 et 33 présentent dans leur partie externe des encoches servant à l'assemblage et

au positionnement des pièces statoriques. De même, la fente 30 est terminée par un trou circulaire 35 prévu pour le passage d'une goupille de positionnement du stator agencée dans un logement destiné à recevoir le moteur selon l'invention.

5 A la figure 3 est représenté le flux couplé aimant-bobine pour chacune des deux bobines 20 et 22. Les deux courbes 46 et 48 obtenues par simulation respectivement pour les deux bobines 20 et 22 présentent un déphasage d'environ 90°. Ainsi, la structure des pôles statoriques et l'utilisation d'un aimant bipolaire à aimantation radiale donnent au moteur de l'invention un comportement quasi

10 symétrique. On notera que le stator est réalisé de préférence en Fe-Si dans le mode de réalisation décrit. Toutefois, dans un autre mode de réalisation, on peut prévoir un alliage Fe-Ni permettant de remplacer les fentes 31, 32 et 33 par des isthmes à haute réluctance magnétique sans que cela n'influence trop le rendement du moteur. Cette dernière réalisation a l'avantage de relier matériellement les pôles statoriques et ainsi

15 de garantir une meilleure circularité pour l'ouverture 40.

La figure 4 représente schématiquement une deuxième variante de réalisation de l'invention. Cette deuxième variante se distingue en particulier par le fait que les diverses pièces statoriques présentent des formes simples, faciles à usiner ou à former.

20 Les pôles principaux 8A et 10A du stator 2 ont une forme générale rectangulaire, avec un évidement dans un angle, ayant un profil circulaire concave, pour définir l'ouverture dans laquelle est agencé le rotor. Le rotor est monté dans une cage 52 présentant un trou pour le passage de son arbre, cet arbre portant à l'extérieur de la cage un pignon d'engrenage 54.

25 Le troisième pôle principal 12A se distingue de la première variante par le fait que la fente 30 présente une largeur constante correspondant au diamètre d'un plot 56 de positionnement de ce troisième pôle 12A. Le moteur est agencé sur du support 50 présentant quatre plots de positionnement 56, 57, 58 et 59. Ces plots présentent une base 62 ayant un premier diamètre et une partie supérieure 64 ayant un

30 deuxième diamètre inférieur au premier diamètre. La base 62 sert au positionnement des pièces statoriques, alors que la partie supérieure 64 sert au centrage de la cage 52 du rotor.

Les noyaux 16A et 18A ont une forme rectangulaire. On remarquera qu'ils peuvent être assemblés aux autres pièces statoriques par vis ou autres éléments de

35 fixation connus, par soudage laser, par collage avec un matériau à bonne perméabilité magnétique ou être simplement maintenus en place par des parties d'un boîtier agencé pour recevoir le moteur de l'invention. Un tel boîtier est par exemple

formé du support 50 et d'un couvercle (non représenté) ayant des parties en appui contre les noyaux.

On remarquera que le boîtier du moteur peut comprendre d'autres plots ou autres moyens de positionnement des diverses parties de ce moteur.

5 On notera aussi que, dans la deuxième variante, les bobines 20 et 22 sont enroulées sur des supports respectifs 66 et 68. Ces supports peuvent notamment servir à l'agencement de contacts électriques pour l'alimentation des bobines.

A la figure 5 est représenté le stator 2 d'un deuxième mode de réalisation d'un moteur selon l'invention. Ce moteur est composé de trois parties définissant trois  
10 pôles magnétiques principaux 8, 10 et 12. Le pôle 12 définit deux pôles secondaires 26 et 28 séparés par une fente 77 se terminant par un évidement circulaire. Les pôles 8, 10 et 12 sont séparés magnétiquement l'un de l'autre par des fentes 74a, 75a et 76a. L'ouverture 40 prévue pour l'aimant permanent du rotor présente un diamètre D. La fente 77 séparant les deux pôles secondaires 26 et 28 est borgne et a une  
15 profondeur P. Cette profondeur P est légèrement inférieure au diamètre D. On notera ainsi que la fente 77 présente une profondeur P relativement importante, cette dimension étant ici du même ordre de grandeur que celle du diamètre D de l'ouverture 40. Les deux noyaux de bobine n'ont pas été représentés à la figure 5, mais leur agencement est similaire à celui de la figure 4. Le stator 2 est usiné de manière à ce  
20 que les circuits magnétiques présentent des largeurs minimales X, Y et Z sensiblement égales.

A l'aide des figures 6a à 6d, on décrira ci-après les étapes d'un procédé de fabrication selon la présente invention d'un stator avec plusieurs pôles magnétiques prévus dans un seul et même plan général. Le stator d'un moteur selon le procédé de  
25 l'invention est réalisé à partir d'une plaque 72 en matériau magnétique qui est, dans une première étape, découpée de manière à définir l'ouverture 40 pour le passage du rotor et plusieurs pôles magnétiques 8, 10, 26 et 28 définissant cette ouverture 40. Les pôles magnétiques sont à ce stade reliés entre eux et séparés par des fentes borgnes 74, 75, 76 et 77. Ainsi, les pôles magnétiques restent à ce stade formés  
30 matériellement par une seule pièce plane. Les fentes borgnes sont agencées à la périphérie de l'ouverture 40 et définissent plus précisément les épanouissements des pôles magnétiques prévus.

On notera ici qu'une des fentes borgnes 74, 75 ou 76 peut être, dans une variante, traversante déjà à ce stade. Toutefois, la forme de la pièce 72 représentée à  
35 la figure 6a est préférée. Comme la pièce 72 est unitaire, l'ouverture 40 peut être usinée très précisément. Les pôles magnétiques 8, 10, 26 et 28 sont situés dans un même plan général du stator.

Dans une deuxième étape, un élément annulaire 80 est apporté sur la plaque découpée 72 et ceci de manière centrée relativement à l'ouverture 40, comme représenté à la figure 6b. Les fentes borgnes 74, 75 et 76 et l'élément annulaire 80 sont agencés de manière que cet élément passe dessus les fentes 74, 75, 76 et 77, 5 celles-ci se prolongeant au-delà du contour externe ou pourtour de l'élément annulaire 80. Ainsi, cet élément 80 recouvre au moins partiellement les pôles magnétiques 8, 10, 26 et 28. De préférence l'élément 10 est constitué d'un matériau non magnétique et dans une variante il est envisagé d'utiliser un matériau faiblement magnétique relativement au stator, de manière à limiter les fuites de flux magnétique. En 10 particulier l'élément annulaire est formé d'un métal peu ou non magnétique. A titre d'exemple cet élément 10 est en inox.

Ensuite, l'élément annulaire 80 est fixé aux pôles magnétiques, comme représenté à la figure 6b. De préférence, la fixation de l'élément annulaire 80 est effectuée par un soudage au laser. Ceci permet de contrôler précisément la quantité 15 d'énergie apportée et d'éviter de chauffer trop la pièce 72, ce qui pourrait sinon conduire à une modification structurelle de la plaque 72 et donc des propriétés magnétiques dans les régions des épanouissements polaires. Dans le cas où l'élément annulaire est formé d'un métal comme de l'inox par exemple, le soudage peut être effectué à travers l'élément 80 dans les régions 82 à 85. Pour ce faire, le 20 faisceau laser utilisé est projeté sur la face supérieure de l'élément annulaire relativement au stator défini à ce stade encore par la plaque 72.

Finalement, comme représenté à la figure 6d, la plaque 72 est découpée de manière à prolonger les fentes 74, 75 et 76 pour obtenir alors des fentes traversantes 74a, 75a et 76a. Ainsi les pôles magnétiques principaux 8, 10 et 12 sont séparés 25 magnétiquement. De manière plus générale, le procédé s'applique dès qu'il est souhaité de séparer au moins un des pôles magnétiques des autres pôles du stator. Le stator 2 ainsi obtenu correspond au deuxième mode de réalisation d'un moteur selon l'invention représenté à la figure 5. La dernière étape de découpage est sans conséquence sur le positionnement des pôles magnétiques, ceux-ci étant maintenus 30 rigidement en place par l'anneau ou la bague 80. De plus, cet anneau rigidifie le stator dans la région de l'ouverture 40 prévue pour l'aimant permanent du rotor.

D'autres moyens de fixation de l'anneau 80 à la pièce 72 peuvent être prévus, notamment un soudage électrique ou encore une colle. Toutefois le soudage au laser est la variante préférée notamment pour la raison mentionnée ci-avant.



## REVENDEICATIONS

1. Moteur biphasé de petites dimensions formé d'un stator (2) portant deux bobines d'alimentation (20, 22) et d'un rotor (4) muni d'un aimant permanent bipolaire (6), ledit stator définissant un premier pôle magnétique principal (8), un deuxième pôle magnétique principal (10) et troisième pôle magnétique principal (12) qui définissent ensemble une ouverture statorique (40) dans laquelle est logé ledit aimant bipolaire, lesdits premier et deuxième pôles principaux étant respectivement reliés au troisième pôle principal par deux noyaux magnétiques (16, 18) portant chacun une des deux bobines, caractérisé en ce que ledit troisième pôle principal (12) définit deux pôles secondaires adjacents (26, 28), séparés dans la région périphérique à ladite ouverture statorique par une zone à haute réluctance magnétique (30) et reliés l'un à l'autre par une partie statorique (36) à haute perméance magnétique, lesdits premier et deuxième pôles principaux et lesdits deux pôles secondaires étant répartis dans quatre secteurs circulaires d'environ 90° autour de ladite ouverture statorique.
2. Moteur biphasé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite zone à haute réluctance magnétique (30) séparant les deux pôles secondaires (26, 28) est définie par une fente borgne débouchant dans ladite ouverture statorique.
3. Moteur biphasé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdits trois pôles magnétiques principaux sont formés par trois parties planes qui s'étendent dans un même plan général.
4. Moteur biphasé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit stator est constitué par un alliage fer-silicium.
5. Dispositif indicateur de la valeur d'une grandeur physique mesurée dans un véhicule automobile en mouvement, ce dispositif ayant un affichage analogique et étant caractérisé en ce qu'il comprend un moteur selon l'une des revendications précédentes pour l'entraînement dudit affichage analogique.
6. Procédé de fabrication d'un moteur de petites dimensions et présentant un stator (2) avec plusieurs pôles magnétiques (8, 10, 26, 28) entourant une ouverture (40) prévue pour le rotor à aimant permanent, ce procédé comportant les étapes successives suivantes :
  - découpage d'une plaque (72) constituée d'un matériau magnétique de manière à définir ladite ouverture pour le rotor et les plusieurs pôles magnétiques qui s'étendent dans un même plan général, ces pôles définissant des épanouissements polaires séparés par des fentes dans la région périphérique à ladite ouverture, au

moins une partie desdites fentes étant borgne pour que lesdits pôles magnétiques restent à ce stade formés matériellement par une seule pièce (72) ;

- apport d'un élément annulaire (80) sur ladite plaque découpée (72) de manière centrée relativement à ladite ouverture, lesdites fentes et cet élément
- 5 annulaire étant agencés de manière que ce dernier passe dessus ces fentes et celles-ci se prolongent au-delà du contour externe dudit élément annulaire, cet élément recouvrant au moins partiellement les plusieurs pôles magnétiques et étant constitués d'un matériau non magnétique ou faiblement magnétique relativement à ladite plaque en matériau magnétique;
- 10 - fixation dudit élément annulaire aux plusieurs pôles magnétiques ;
- découpage de ladite plaque de manière à prolonger au moins deux desdites fentes borgnes pour obtenir des fentes traversantes et séparer magnétiquement au moins un des pôles magnétiques des autres pôles du stator (2) ainsi formé.
- 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite fixation
- 15 dudit élément annulaire est effectuée par un soudage au laser.
- 8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit soudage est effectué au travers dudit élément annulaire, le faisceau laser utilisé étant projeté sur la face supérieure de cet élément relativement à ladite plaque.
- 9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que ledit
- 20 élément annulaire est constitué d'un métal peu ou non magnétique.
- 10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit élément annulaire est en inox.

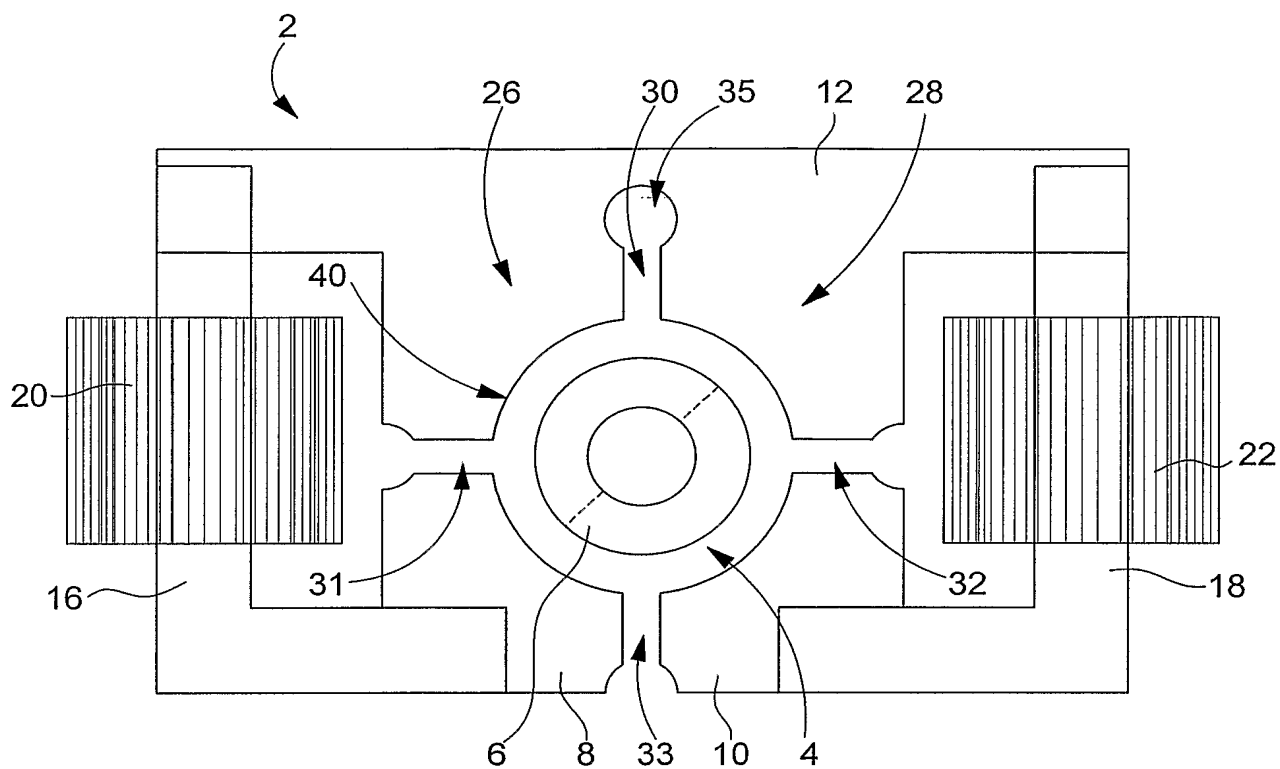


Fig. 1

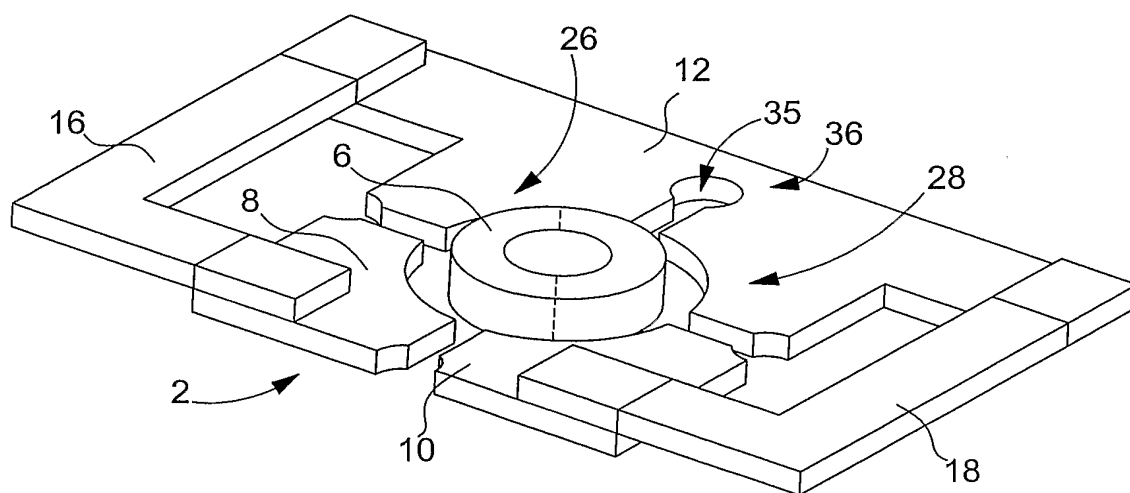


Fig. 2

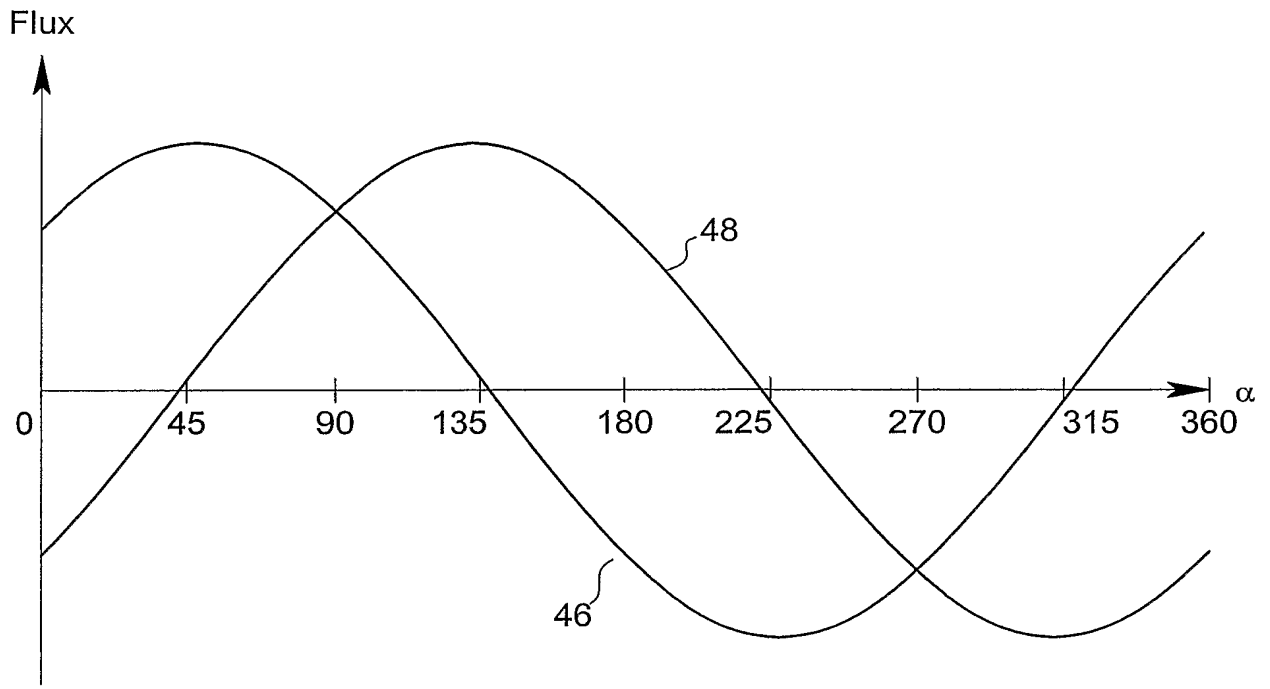


Fig. 3

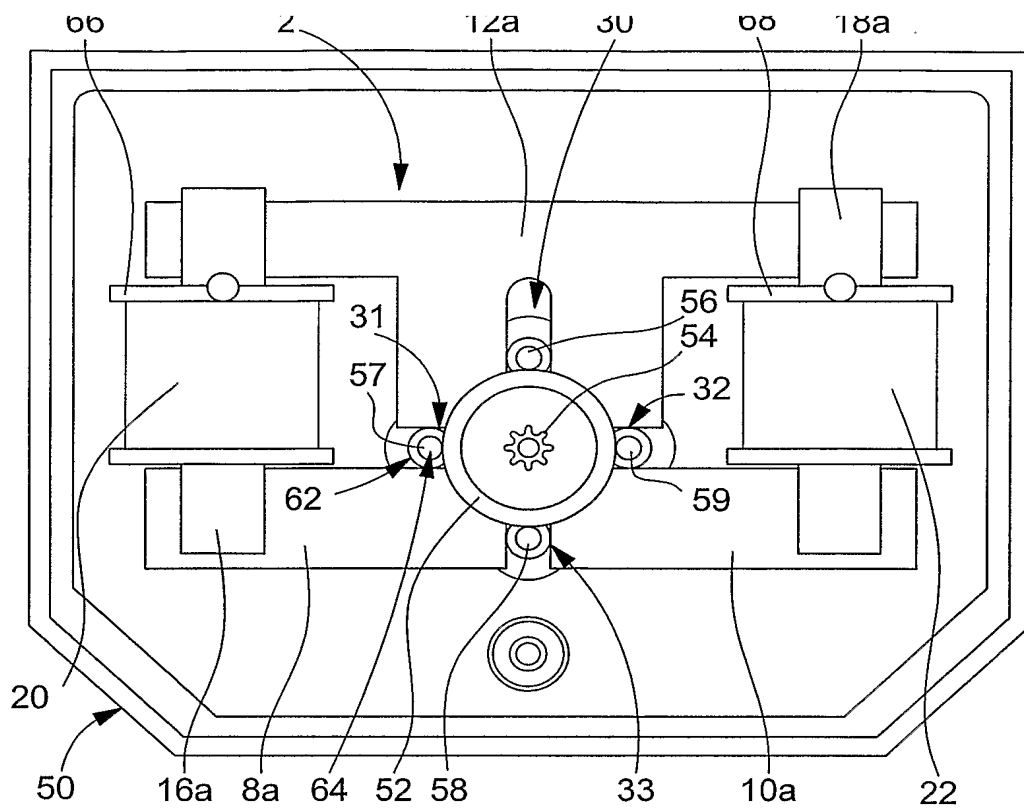
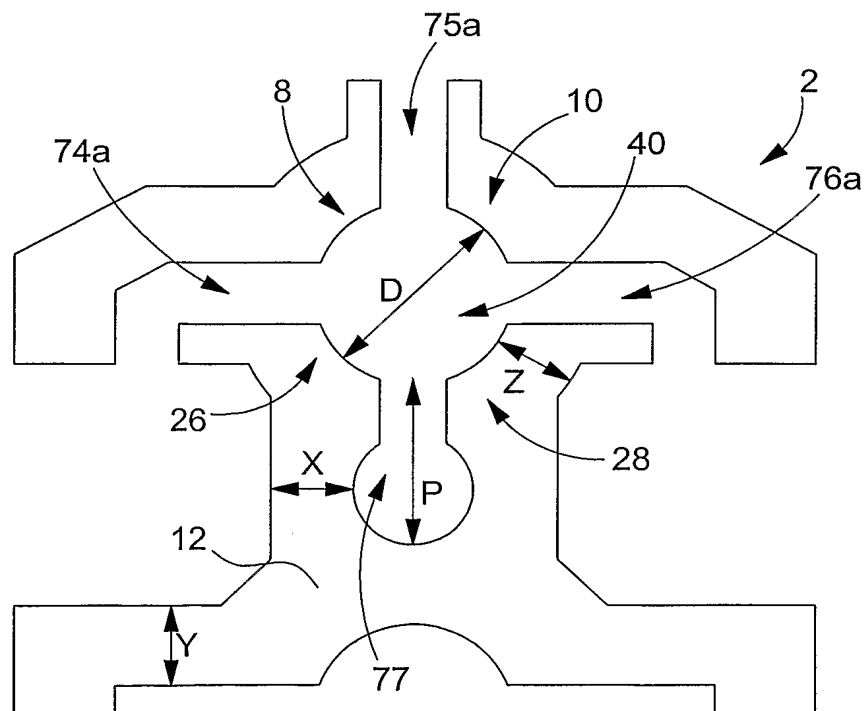


Fig. 4



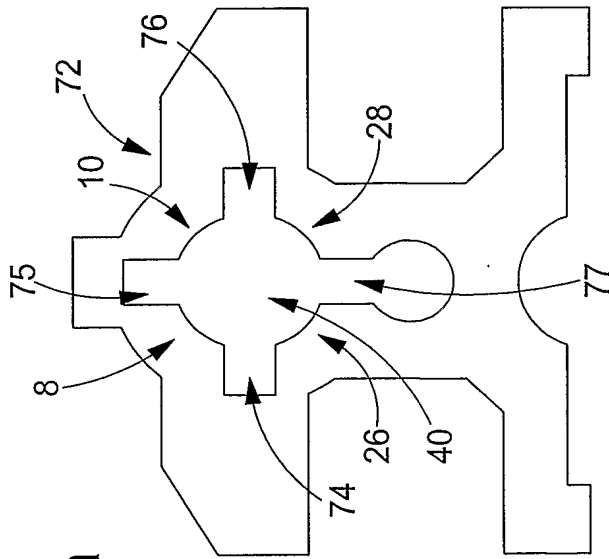


Fig. 6a

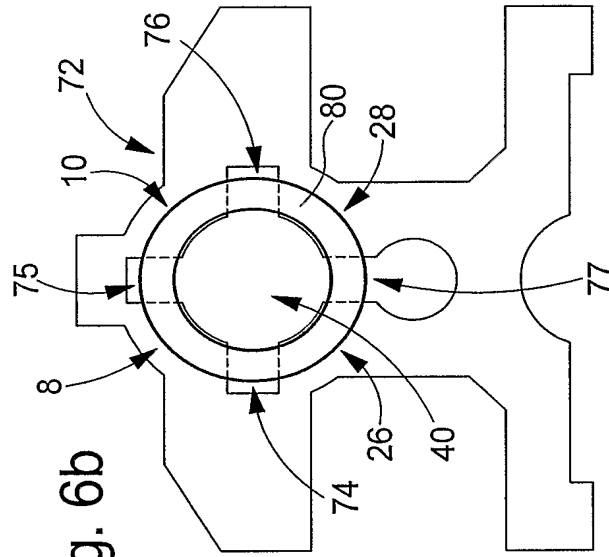


Fig. 6b

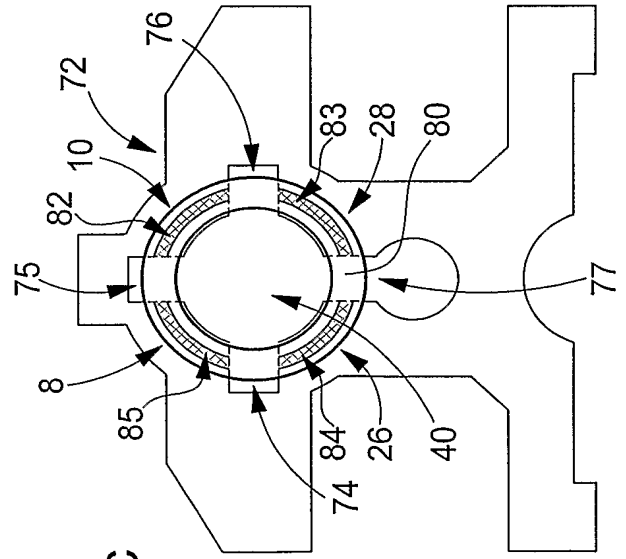


Fig. 6c

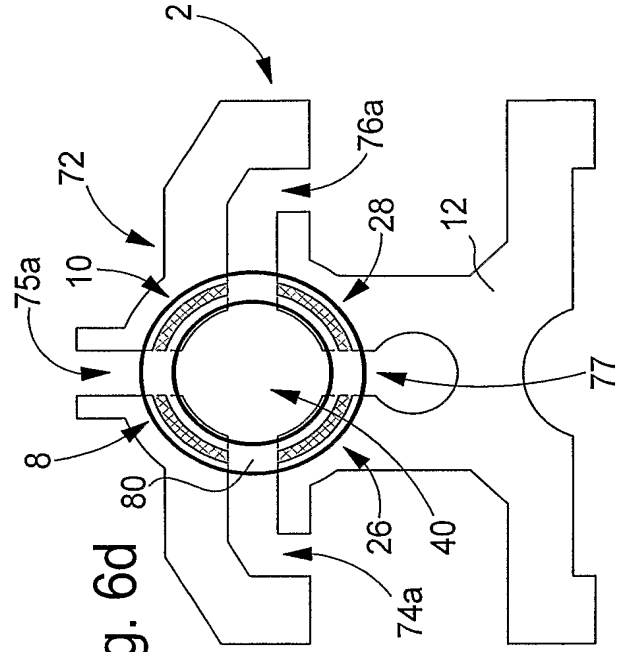


Fig. 6d

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

WO 2005/096477

International Application No  
PCT/EP2005/002385

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H02K21/18 H02K1/14 H02K15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 084 198 A (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) 27 July 1983 (1983-07-27) page 2, line 33 - page 4, line 6; figures 1-4	1-10
A	US 2 581 620 A (AUSTLID ARNLJOT) 8 January 1952 (1952-01-08) column 1, line 29 - column 2, line 17; figure 1	1-10
A	EP 0 587 685 B (MOVING MAGNET TECHNOLOGIES S.A) 23 March 1994 (1994-03-23) column 4, line 27 - column 6, line 41; figure 1	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents.

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 August 2005

Date of mailing of the international search report

29/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tangocci, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/002385

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CH 675 047 A (DETRA S.A) 31 August 1990 (1990-08-31) column 1, line 41 - column 2, line 30; figures 1,2	1-10
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 186 (E-084), 25 November 1981 (1981-11-25) -& JP 56 112857 A (SEIKOSHA CO LTD), 5 September 1981 (1981-09-05) abstract; figures 1-5 -----	1-10



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/002385

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0084198	A	27-07-1983	NL 8200070 A EP 0084198 A1 JP 58123356 A	01-08-1983 27-07-1983 22-07-1983
US 2581620	A	08-01-1952	NONE	
EP 0587685	B	23-03-1994	FR 2677507 A1 DE 69201192 D1 DE 69201192 T2 EP 0587685 A1 JP 3134160 B2 JP 7500237 T US 5521451 A ES 2068716 T3 WO 9222122 A1	11-12-1992 23-02-1995 07-09-1995 23-03-1994 13-02-2001 05-01-1995 28-05-1996 16-04-1995 10-12-1992
CH 675047	A	31-08-1990	NONE	
JP 56112857	A	05-09-1981	JP 1515219 C JP 63061868 B	24-08-1989 30-11-1988

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/EP2005/002385

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 H02K21/18 H02K1/14 H02K15/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H02K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 084 198 A (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) 27 juillet 1983 (1983-07-27) page 2, ligne 33 - page 4, ligne 6; figures 1-4	1-10
A	US 2 581 620 A (AUSTLID ARNLJOT) 8 janvier 1952 (1952-01-08) colonne 1, ligne 29 - colonne 2, ligne 17; figure 1	1-10
A	EP 0 587 685 B (MOVING MAGNET TECHNOLOGIES S.A) 23 mars 1994 (1994-03-23) colonne 4, ligne 27 - colonne 6, ligne 41; figure 1	1-10

-/--

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

12 août 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/08/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Tangocci, A

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/EP2005/002385

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	CH 675 047 A (DETRA S.A) 31 août 1990 (1990-08-31) colonne 1, ligne 41 - colonne 2, ligne 30; figures 1,2 -----	1-10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 186 (E-084), 25 novembre 1981 (1981-11-25) -& JP 56 112857 A (SEIKOSHA CO LTD), 5 septembre 1981 (1981-09-05) abrégé; figures 1-5 -----	1-10

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/EP2005/002385

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0084198	A	27-07-1983	NL 8200070 A	01-08-1983
			EP 0084198 A1	27-07-1983
			JP 58123356 A	22-07-1983
US 2581620	A	08-01-1952	AUCUN	
EP 0587685	B	23-03-1994	FR 2677507 A1	11-12-1992
			DE 69201192 D1	23-02-1995
			DE 69201192 T2	07-09-1995
			EP 0587685 A1	23-03-1994
			JP 3134160 B2	13-02-2001
			JP 7500237 T	05-01-1995
			US 5521451 A	28-05-1996
			ES 2068716 T3	16-04-1995
			WO 9222122 A1	10-12-1992
CH 675047	A	31-08-1990	AUCUN	
JP 56112857	A	05-09-1981	JP 1515219 C	24-08-1989
			JP 63061868 B	30-11-1988